

CLIPPEDIMAGE= JP363018950A  
PAT-NO: JP363018950A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63018950 A  
TITLE: PERMANENT MAGNET ROTOR

PUBN-DATE: January 26, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
WADA, MASAMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP61164020  
APPL-DATE: July 11, 1986

INT-CL (IPC): H02K021/08  
US-CL-CURRENT: 310/261

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the eddy current of a rotor and to simplify the step of integrating a magnet by laminating predetermined quantity of magnet cores made of Mn-Al-C in which electrically insulating means is coated on one end face in a predetermined thickness or thinner to form the rotor.

CONSTITUTION: A magnet core 1 made of Mn-Al-C has 2 mm or less of thickness, and an electrically insulating film 3 is formed at least on one end face. The cores 1 thus formed with the films are laminated in a predetermined quantity to form a rotor. Since the laminated cores 1 are electrically separated by the films 3, no eddy current flows between the cores.

COPYRIGHT: (C)1988, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-18950

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月26日

H 02 K 21/08

3 0 1

A-7154-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 永久磁石回転子

⑯ 特 願 昭61-164020

⑰ 出 願 昭61(1986)7月11日

⑱ 発 明 者 和 田 正 美 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

永久磁石回転子

2、特許請求の範囲

(1) Mn-A1-Cからなり、厚みが2mm以下で、かつ少なくとも一方の端面に電気的絶縁手段が施された磁石コアを所定量積層して構成した永久磁石回転子。

(2) 電気的絶縁手段は、加圧加熱することにより固着する絶縁皮膜で構成した特許請求の範囲第1項記載の永久磁石回転子。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明はブラシレスモータに用いられる永久磁石回転子に関するものである。

従来の技術

家電機器や産業機器用モータは制御の必要性から、ブラシレスモータ化が進んでいる。ブラシレスモータは、回転子に永久磁石が使われるが、一般的には、フェライト磁石を使用する。フェライ

ト磁石は安価であり、良好な磁気特性を有しているが、機械強度が低く、特に高出力や高速回転のブラシレスモータにおいては、回転子の信頼性上問題がある。その対策として種々の方法が提案されている。例えば、実開昭58-172376号では永久磁石の外周を樹脂で包んで補強する方法、特開昭57-180360号ではガラス繊維と樹脂により外周を補強する方法が提案されている。第5図はガラス繊維とエポキシ樹脂により補強した回転子の一例を示す。回転子ヨーク51の外周にフェライト磁石52が接着され、さらにその外周をガラス繊維でテーピングしエポキシ樹脂を含浸し乾燥硬化させた補強部53を設けてある。これらの樹脂を補強に使用した場合、回転子の温度が運転、停止により変化した場合永久磁石を含む金属部材と熱膨脹係数が異なるため、補強部と永久磁石間に隙間が発生し、補強の機能をはたさなくなる恐れがある。

そこで、例えば特開昭59-201663号で知られる如く、金属製円筒を磁石の外周側に配設す

る、いわゆるキャンド構造が提案され実用化されている。この方法であれば、回転子の温度変化、振動等による補強低下は起こらず、十分な信頼性が確保できるが、大巾なコスト増加を招くと同時に、外周の補強部が金属であるため、固定子側の磁束による渦電流が発生し、モータ特性が低下する。例えば、4極100Wのモータでは、効率が3~5%低下するため、ブラシレスモータの特性の良さが一部そこなわれる。

機械強度が十分有るか切削加工が可能で安価な磁石として、Mn-Al-C系磁石が有り、その磁気的性能は、フェライト磁石のそれを上回るものであることは知られている。当該Mn-Al-C磁石を高出力、高速回転用に使用する場合、機械強度が十分あるので、フェライト磁石のような補強部材の必要は無く、かつ、磁気特性の優位性から、小型化が可能な場合も有り、好都合である。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、Mn-Al-C磁石素材の電気

抵抗は、フェライト磁石素材と比較し、非常に低いため、フェライト磁石の補強部材として、金属部材を使用した場合と同様に、Mn-Al-C磁石自身に渦電流が流れモータ効率を低下させる。又、Mn-Al-C磁石は、磁気特性の異方性を、機械的手段で実施する。さらに詳しく言えば、所定の配合のMn-Al-C合金母材を鑄造法により製作し、しかる后、高圧プレス機により圧縮する。これにより圧縮方向に対して90°の平面内の各方向に対して良好な磁気特性が発現する。このような工程により製造されるため、例えば、円筒形の磁石の場合、その外径と高さには一定の関係が存在し、モータの回転子として必要な寸法の磁石を一体物として製造出来ない場合もある。このような場合、回転子の所定の高さを複数に分割した磁石を使用せざるを得ない。このような場合、分割された磁石を一体に組み合わせる工程が必要であり、コスト増加をまねく。

本発明の目的は、固定子の磁束により発生する回転子の渦電流を防止すると同時に、磁石を一体化

させるための工程を簡略化させたMn-Al-C磁石回転子を提供することにある。

問題点を解決するための手段

そこで、本発明は厚さが2mm以下のMn-Al-C磁石コアを製作し、その厚み方向の少なくとも一端面に電気的絶縁手段を施し、しかる后この磁石コアを所定量積層し一体化し、回転子を実現したものである。

作用

つまり、厚みが2mm以下のうすいMn-Al-C磁石コアの端面に電気絶縁物を形成させ、これを積層するため、固定子の磁束による渦電流は流れにくくなる。さらにこの電気絶縁物に接着性を付与することにより、積層后、適切な加圧、加温により一体化せしめ、モータ特性の良好なMn-Al-C磁石の回転子が提供できる。

実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。第1図は本発明の回転子の実施例で、外観を示すものである。Mn-Al-Cよりなる磁石

コア1は、所定量積層され、一体構造となり、かつ中心にモータ軸2が挿入されている。この磁石コア1は例えば、Mn69.5重量部、Al29.3重量部、C0.5重量部、Ni0.7重量部からなる組成の合金からなるもので、面異方性を有するものである。製造方法並びに磁気特性は、本発明の趣旨とは関係ないので省略するが、その詳細はNational Technical Report, Vol. 28 No 6 Dec. 1982 P179~188「面異方性Mn-Al-C磁石」に記載されている。この磁石コア1を外径φ50、内径φ12、厚さ2mmの形状に製造した。さらに、第2図に示すように、磁石コア1の両端面に、熱硬化性エポキシ樹脂を厚さ1~2μmとなるように塗布后室温にて乾燥させ電気絶縁皮膜3を形成させた。この電気絶縁皮膜3は、第3図のように磁石コア1の片面だけでもよいが、その場合の皮膜厚さは多少厚い方がよい。電気絶縁皮膜処理を施した磁石コアを積層し、積層厚さが50mmの回転子磁石一体物を製作した。第4図は積層状態を脱

明する概念図である。積層された磁石コア 1 は、電気絶縁皮膜 3 により、電気的に分離されているため、積層磁石コア間に渦電流が流れない。この回転子と、磁石コアの厚みが 10 mm のもので絶縁皮膜処理を施ささないものにより構成した回転子とでモータ特性の評価をした供試モータの仕様を第 1 表に、その結果を第 2 表に示す。又、それぞれの回転子を外部から回転させ、固定子巻線に誘起する電圧を測定した所、両者間に有意差はなかった。以上の結果から、第 2 表に示すモータ特性に有意差は、磁石コアの厚さと電気絶縁皮膜に密着していると言える。

第 1 表

サンプル No.	永久磁石回転子
1	フェライト磁石＋ステンレス補強
2	Mn-A1-C (磁石コア厚み 2 mm)
3	Mn-A1-C (磁石コア厚み 10 mm)

接着剤が、積層磁石コア間から押し出されるため、磁石コアの占積率を向上させることが可能である。

又、磁石コア 1 の厚みは、渦電流を防止するためには、可能な限り薄いことが望ましい。しかしながら、薄くすればする程、占積率が低下し、磁石の正味体積に対して実寸法が増加すること、又磁石コア自体の製造上の制約もあり、0.5～2.0 mm が好ましい。さらに厚みが、5 mm を越えると、渦電流が 1 枚の磁石コア内で発生するため、絶縁処理の効果は期待できない。

#### 発明の効果

本発明は、磁気特性にすぐれ、機械強度が良好な、Mn-A1-C 磁石コアを積層して、モータ特性のすぐれた、永久磁石回転子を提供するものであり、これまでの欠点であったフェライト磁石の各種補強部材が不要であり、かつ、Mn-A1-C 磁石自身に発生する渦電流を防止し、さらに一体化処理が容易であり、良好なモータ特性を発現する回転子の提供を可能とするものである。

#### 4、図面の簡単な説明

第 2 表

サンプル No.	モータ効率 %
1	81.8
2	86.0
3	83.0

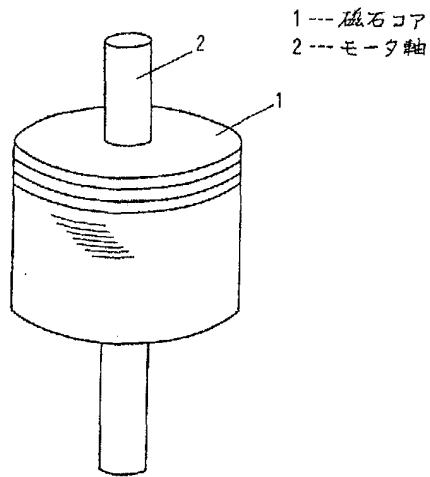
渦電流防止のための絶縁皮膜 3 は、占積率を低下させないため、可能な限り薄いのが好ましく、1～2 μm 程度の厚さに処理可能なものであれば、有機質であっても、又無機質であってもかまわない。磁石コア 1 は所定量積層し、一般的には接着剤を使用し一体化する。そこで、熱硬化性のエポキシ接着材を適切な溶剤、(低沸点のものが好ましい)により希薄し、磁石コア 1 の両端面又は片端面に塗布し、室温にて乾燥後、所定量積層し、適切な加熱手段により加熱するとともに加圧し、接着剤を硬化せしめる方法を採用すれば、電気絶縁皮膜自身が磁石コア 1 を一体化させる接着剤の役目をも兼ねて、大変好都合である。尚、加熱加圧手段としては、例えば、ホットプレスが有効であり、この手段を採用した場合、加圧時に不用な

第 1 図は本発明の回転子の構造を示す正面図、第 2 図、第 3 図は本発明の回転子を構成する磁石コアの絶縁皮膜処理状態を示す断面図、第 4 図は本発明の回転子の磁石コアを積層し、一体化をした状態を示す概念図、第 5 図は従来のブラシレスモータの回転子の構造を示す断面図である。

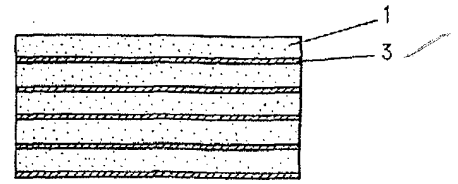
1 …… 磁石コア、3 …… 絶縁皮膜。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか 1 名

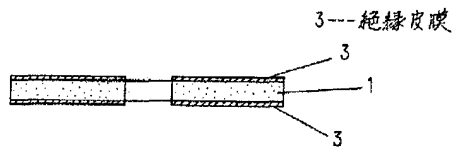
第 1 図



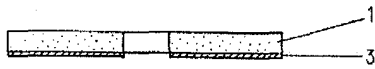
第 4 図



第 2 図



第 3 図



第 5 図

